

# Examen 20009

Ques 1 a) Not  $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$   $\Rightarrow \frac{f(x_n) - f(x_{n+1})}{x_n - x_{n+1}}$

Algorithme Recherche de 0 par la methode de la sequence

Données  $x_{n-1}$  et  $x_0$  et  $f$

Recherche  $x_0$  tel que  $f(x_0) = 0 \Rightarrow |f(x_0)| < \epsilon$

$\Rightarrow x_n$  tel que  $|f(x_n)| < \epsilon$  pour  $N = 100$  (suffisamment grand)  
 $x_n$  tel que  $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$

Debut

tant que  $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$

$x_1 = f(x_0) - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)} = 0$  (pour aller)

fin

$x_{n-1} \leftarrow x_n$   
 $x_n \leftarrow x_{n+1}$

Fin

Ques 2 b)  $x_{01} = x_0$

$x_{02} = x_0 + \frac{h}{2} f(t_{01}, x_{01})$

$x_{03} = x_0 + \frac{h}{2} f(t_{02}, x_{02})$

$x_{04} = x_0 + \frac{h}{2} f(t_{03}, x_{03})$

$x_1 = x_0 + \frac{h}{6} (f(t_0, x_{01}) + 2f(t_{02}, x_{02}) + 2f(t_{03}, x_{03}) + f(t_{04}, x_{04}))$

4. se peut automatiser le systeme par horizon du temps  
 $\frac{dx}{dt} = f(t, x) \Rightarrow \frac{d}{dt} \begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ f(t, x) \end{pmatrix}$

examine des lignes ... des axes

Ques 3 a)  $\frac{d}{dt} \left( x^3 + y^2 + \frac{t}{y} \right) = x \frac{dx}{dt} + y \frac{dy}{dt} + \frac{dy}{dt} + \frac{t}{y^2} \frac{dy}{dt}$

$= x(-y - \epsilon y^3) + (y + \epsilon y^3)x = 0$

cette  $f(t)$  est un invariant du systeme